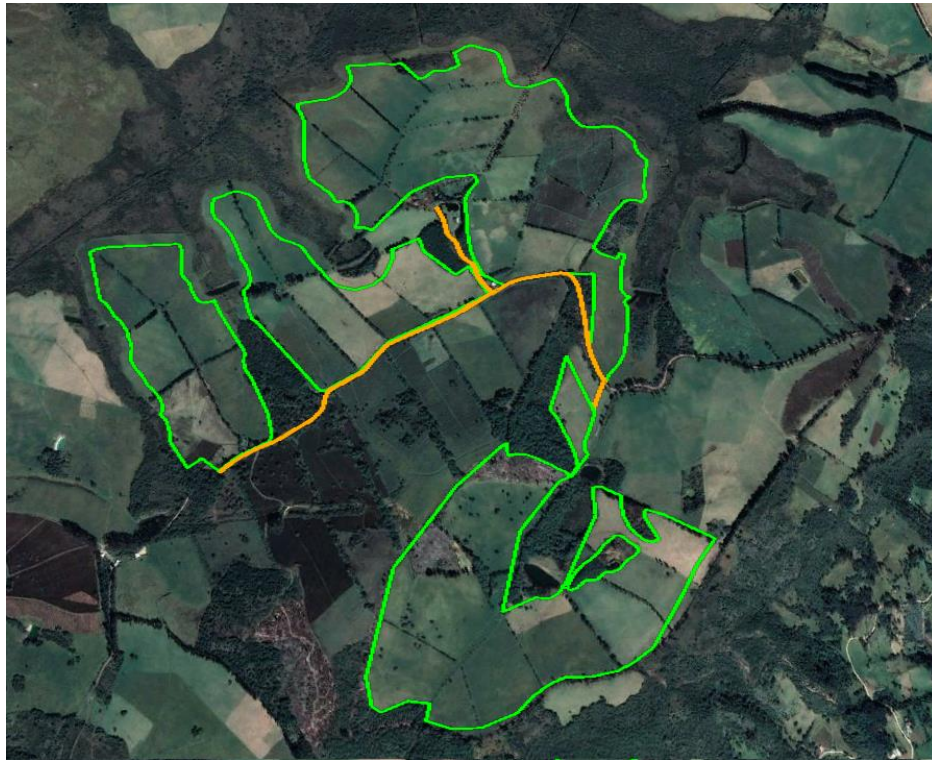


PAIPA II – PSR 4



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PAIPA II – PSR 4

CAPITULO 10 PLANES Y PROGRAMAS 10.1.4 PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO



Vicepresidencia de Estudios Ambientales y Sociales

07/02/2019

Bogotá D.C

Proyecto-1398

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Índice de Revisión	Sección Modificada	Fecha Modificación	Observaciones
A			Versión original
B			Primera entrega al cliente
C		25-01-2019	Segunda entrega al cliente

REVISIÓN Y APROBACIÓN

Número de Revisión		C
Responsable Elaboración	Nombre	Gustavo Roa
	Firma	
Coordinador de proyecto	Nombre	Daniela Nieto
	Firma	
Gerente de proyecto	Nombre	Sandra González
	Firma	
	Fecha	25/01/2019

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO DE ENERGÍA SOLAR
FOTOVOLTAICA**

PAIPA II – PSR 4

**CAPITULO 10 PLANES Y PROGRAMAS
10.1.4 PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
10 PLANES Y PROGRAMAS	5
10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	5
10.1.4 Plan de Desmantelamiento y Abandono	5

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO DE ENERGÍA SOLAR
FOTOVOLTAICA**

PAIPA II – PSR 4

**CAPITULO 10 PLANES Y PROGRAMAS
10.1.4 PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO**

INDICE DE TABLAS

Tabla 10-1 Propuesta indicadores de seguimiento impactos acumulativos.....	Pág. 11
--	-------------------

10 PLANES Y PROGRAMAS

10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

10.1.4 Plan de Desmantelamiento y Abandono

El Plan de Desmantelamiento y Abandono tiene como principal objetivo definir las acciones que comprenderán la etapa post-operativa que permitan el desmantelamiento de la infraestructura del parque fotovoltaico y la línea de conexión eléctrica de Alta Tensión - AT, una vez finalizada la vida útil del parque estimada en 30 años, sin perjuicio de que, debido a las características de este tipo de instalaciones, se puede evaluar extender el período de funcionamiento.

En el presente capítulo se proponen acciones encaminadas a retirar de forma ordenada, segura y limpia los componentes del Proyecto; reparar los efectos causados por las diferentes actividades desarrolladas; y realizar la recuperación morfológica y paisajística del lugar.

Se realizará el retiro de todas las estructuras instaladas en el parque fotovoltaico y su línea de Alta Tensión - AT, es decir, el desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos, estructuras soportantes, sistema de cableado, seguidores, líneas de conexión de Media y de Alta Tensión, fundaciones, bodegas, oficinas, instalaciones sanitarias, etc. Además, se retirarán todos los elementos de desecho y se enviarán a un lugar autorizado para reciclaje o disposición final, según corresponda.

10.1.4.1 Abandono

Previo al desarrollo del abandono y restauración final, se realizará un inventario general de infraestructura que incluya datos de ubicación, dimensiones (área y volumen) y peligrosidad según el caso:

- Módulos fotovoltaicos: paneles, cajas, estructuras soportantes, fundaciones.
- Centros de transformación: Inversores y transformadores de media tensión.
- Subestación elevadora: centros de transformación, equipamiento eléctrico y cerco perimetral.
- Instalaciones de soporte: Bodega de operación y mantenimiento, zona de acopio de residuos, zona de mantenimiento, zona de almacenamiento de agua potable, zona de almacenamiento de materiales, tanques sépticos, plantas de tratamiento de agua zona de almacenamiento de combustible, estacionamientos y el cerco perimetral.
- Línea de Media Tensión para la interconexión de áreas
- Línea de Alta Tensión para la evacuación de la energía
- Cableado eléctrico: conductores, cajas y registros.
- Vías internas.

De este inventario se deberá obtener un informe con el fin de establecer la definición de sitios temporales para el almacenamiento de equipos y materiales; el acopio de residuos y

escombros, de acuerdo con su cantidad, volumen y peligrosidad, y la definición de las estrategias de movilización.

10.1.4.2 Desmantelamiento de instalación eléctrica

La instalación eléctrica se realiza en distintos tramos: un primer tramo de interconexión entre módulos con cables fijos a la estructura, un segundo tramo, la red de canalizaciones o zanjas subterráneas hasta el inversor, un segundo tramo, desde el inversor hasta el centro de transformación, pasando por la caja de protección y medida y la acometida (circuito AC), fijos sobre los paramentos verticales de los módulos prefabricados habilitados para estos equipos y un tercer tramo la desconexión de la línea de conexión eléctrica.

Los trabajos de desmantelamiento de la instalación eléctrica dentro del parque consistirán en:

- Desconexión de cableado de interconexión de módulos.
- Acopio y entrega a terceros que tenga permiso para el manejo y disposición de residuos sólidos o para su posterior reutilización.
- Recuperación de cableado eléctrico y disposición por medio de terceros o entrega para su posterior reciclado.
- Desconexión y desmontaje de elementos de conexión y protección

De igual forma se debe realizar el desmantelamiento de las zanjas por dónde va el cableado eléctrico y el desmonte de las estructuras soporte de las instalaciones fotovoltaicas. Es necesario restituir las zonas afectadas del terreno mediante relleno de zanjas.

Por último, se procederá a desenergizar la línea de conexión conectada a las subestaciones eléctricas y los equipos; tomándose todos los resguardos necesarios para la protección de las personas que participen en la actividad de retiro de éstas.

10.1.4.3 Desmantelamiento de las cabinas de conversión

En paralelo al desmantelamiento de toda la instalación eléctrica se desconectarán los inversores de todas las instalaciones y luego éstos serán entregados a terceros autorizados para su manejo y reutilización. Las áreas intervenidas serán recuperadas morfológicamente en caso de que sea necesario.

10.1.4.4 Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos

Se realizará la desconexión de los paneles y, manualmente o con la ayuda de una grúa, se desmontarán y se llevarán a la zona de acopio. Se verificará el estado de conservación de los paneles y se evaluará la factibilidad de su reciclaje o reuso. Igualmente, es posible reciclar el vidrio y las partes metálicas de estos paneles. En caso de que esto no sea posible se considerarán como escombros, dado que los materiales que los componen son inertes y se entregarán a un tercero que cuente con los respectivos permisos.

Una vez desmontados los paneles, se procede al desmontaje manual o por medio de grúas de las estructuras soportantes de los módulos que consiste básicamente en el desarmado de las estructuras que los sostienen. Se retirarán todos los perfiles metálicos y se apilarán

en un lugar destinado para ello y se evaluará la posibilidad de recuperación de los elementos metálicos, el resto de los materiales serán entregados a un tercero autorizado.

10.1.4.5 Reconformación vías

Esta actividad consiste en la reconformación de las vías internas del parque fotovoltaico y a la vía de acceso, realizando una reconformación del suelo y la cobertura vegetal y si es necesario, incluyendo el retiro de la obra para el caso de la Línea de Alta Tensión. Para la vía de acceso o vía logística, esta debe ser entregada en iguales o mejores condiciones a las registradas durante la etapa de operación.

10.1.4.6 Limpieza y reconformación Final de Áreas

Una vez despejada la zona, se efectuarán las labores de adecuación de áreas intervenidas, que incluyen: señalización, estabilización de áreas afectadas por las actividades de movimiento de maquinaria y equipos con el objetivo de mantener el nivel del terreno; y obras para el manejo de la escorrentía, procurando mantener la condición natural de los drenajes existentes al máximo posible, y se evitará la generación de procesos erosivos.

10.1.4.7 Manejo y disposición de residuos generados durante el desmantelamiento

Se debe realizar limpieza e inspección general que consiste en retirar todos los materiales y residuos que aún quedan después del desmantelamiento, los cuales serán entregados a un tercero autorizado o de acuerdo con su clasificación y origen podrán ser reutilizados en otras actividades. Se llevará a cabo la inspección final por parte del contratista y del interventor ambiental para constatar el cumplimiento de esta obligación.

La misma inspección final servirá para detectar efectos ambientales producidos por las actividades realizadas y para evaluar la efectividad de las medidas de restauración realizadas.

Es necesario realizar la limpieza e inspección general, retirando todos los materiales y residuos durante las actividades y después del desmantelamiento, los cuales, de acuerdo con su clasificación y origen serán acopiados para ser utilizados en otras actividades, y dispuestos en los lugares que señale el programa de residuos sólidos o entregados a un tercero autorizado.

10.1.4.7.1 Manejo de residuos

- Los residuos sólidos domésticos generados durante el desmantelamiento serán retirados por el contratista y transportado a un sitio con licencia ambiental para su disposición final, o entregados a un tercero autorizado para el manejo. Será necesario contar con los registros que garanticen dichas autorizaciones, así como los que evidencien la cantidad y tipo de residuos entregados.
- Los residuos sólidos provenientes de la excavación serán dispuestos con terceros autorizados (escombreras de la región).

- El manejo de los residuos sólidos se deberá llevar a cabo de acuerdo con las políticas y los mecanismos de clasificación, transporte, manejo y disposición final definidos y de acuerdo con las características de cada uno de los residuos generados.
- Se realizarán inducciones a todo el personal sobre el manejo de los residuos, que incluyan las acciones de clasificación en la fuente, las alternativas para la minimización de residuos y las actividades de manejo y disposición final.
- Se deberán instalar en los frentes de trabajo y áreas objeto de abandono y desmantelamiento, los recipientes debidamente rotulados y marcados, acordes a la capacidad y tipo de residuos generados por la actividad.
- Para la gestión de los residuos especiales o peligrosos se podrá contratar a empresas debidamente constituidas para realizar el respectivo manejo, transporte, tratamiento y disposición final, siempre y cuando cuenten con los respectivos permisos y/o licencia ambiental vigente expedida por la autoridad ambiental competente.

10.1.4.7.2 Plan de revegetalización

Estas acciones están encaminadas al restablecimiento de la cobertura vegetal de las áreas intervenidas, mediante la implementación de especies de rápido crecimiento, para evitar que el suelo quede desprotegido.

La ejecución de la actividad de revegetalización se realizará una vez se termine la reconformación del terreno que se adecuó para la operación del Proyecto.

Actividades

- Obtención del material vegetal
 - i. Las especies que se utilizarán para revegetalización serán aquellas nativas de la zona. Se utilizarán las especies de gramíneas o herbáceas de uso comercial.
 - ii. Colectar semillas de las especies gramíneas de uso comercial que nativas de la zona para esparcirlas (al voleo) en las áreas afectadas y permitir la regeneración de la vegetación original.
- Adecuación del terreno para la revegetalización

Con el propósito de garantizar el éxito del programa se debe hacer un previo acondicionamiento de las áreas intervenidas, esta preparación está basada en:

- i. Recolección de escombros y/o elementos extraños al medio que dificulten la siembra.

- ii. Nivelación del terreno mediante desagregación del suelo, eliminando grandes terrones o bloques, protuberancias o depresiones bruscas.
- iii. Las prácticas de nivelación y adecuación física del terreno pueden ser realizadas manual o mecánicamente, dependiendo de la accesibilidad y su extensión.
- iv. Antes de la siembra es necesario humedecer mediante riego el área de trabajo.
- v. Aplicación de cobertura de suelo con materia orgánica.

Para el adecuado desarrollo de las gramíneas, se deberá esparcir sobre el terreno cobertura de suelo con materia orgánica, dejando una capa mínima de cinco (5) centímetros.

- Siembra

Revegetación con semillas al voleo: Se hará mediante el sistema de siembra de semillas al voleo de especies de fácil adaptabilidad al medio sobre áreas intervenidas. Previo a la revegetación, las áreas serán preparadas mediante actividades propias del proceso, en caso de requerirse, se realizará la aplicación de enmiendas o abonos al suelo para favorecer el desarrollo de la vegetación a establecer. Se pueden utilizar especies de gramíneas provenientes de las actividades de remoción de la cobertura vegetal y descapote o de uso comercial.

De igual manera es fundamental considerar, que una vez se presente la culminación de las actividades de intervención y se inicie el restablecimiento de las condiciones de suelo, se podrán evidenciar los procesos de regeneración natural, dados por factores de dispersión de semillas de agentes como el aire, agua, animales y por autopropulsión.

10.1.4.7.3 Lineamientos de la gestión social para la fase de abandono de la construcción

Objetivo

Hacer un cierre de las actividades de la gestión social del proyecto en la fase de abandono de la construcción.

Lineamientos

La gestión social busca desarrollar un proceso informativo, educativo y participativo que integre a las comunidades del área de influencia directa por medio del Plan de Gestión Social para el abandono de la infraestructura e instalaciones utilizadas para la construcción del proyecto.

Actividades previstas:

- Se dará a conocer a la comunidad las operaciones relacionadas con el desmonte de las instalaciones de apoyo de la planta fotovoltaica a través de entidades representativas como la administración municipal, Juntas de Acción Comunal y actores sociales.

- Se acordará con la comunidad el tipo de instalaciones construidas que son de su beneficio, con el fin de realizar todos los procedimientos legales para entrega oficial y suspensión de las acciones de desmonte.
- Se realizará la evaluación de posibles pendientes, pago de afectaciones y pago de pasivos sociales que pudieran existir.
- Adecuación de las áreas donde se localizan las instalaciones utilizadas en construcción en donde tenga información la comunidad y autoridades locales.
- Verificación participativa del estado final de vías públicas, predios privados y entrega de infraestructura vial a comunidades.
- Fomento de actividades de restauración ambiental para que sean ejecutadas por la comunidad del área de influencia.

La metodología para el proceso de información serán las reuniones y la divulgación a través de los medios usados por el proyecto.

El diseño de estrategias de comunicación deberá contemplar un alto grado de participación de las comunidades para informarles al momento que corresponda sobre el abandono de las instalaciones.

La metodología para el proceso de información se adelantará a través de reuniones informativas y divulgación a través de volantes y carteleras. Las reuniones se realizarán en las veredas del Área de Influencia socioeconómica del Proyecto. En este espacio se brindará la información suficiente para evitar la generación de falsas expectativas relacionadas con el cierre y con el uso final del suelo. Se entregará un folleto con la información relacionada con las actividades de cierre, sobre el uso del suelo resultado de la concertación con las comunidades y autoridades locales y los proyectos que se implementarán para la realización de los nuevos usos.

En dicha reunión informativa con las principales autoridades departamentales, municipales y líderes comunitarios, se informará acerca los siguientes aspectos:

- Determinación del cierre de las actividades
- Actividades por realizar o realizadas durante la etapa de desmantelamiento.
- Estado del Proyecto y actividades Socioambientales.
- Estado de cumplimiento de las obligaciones del Plan de Manejo Ambiental e instrumentos de seguimiento por parte de la Autoridad Ambiental.
- Verificación del cierre de pendientes en donde figure si durante el desarrollo del Proyecto se causó algún tipo de perjuicio a la comunidad de Intervenida, con el fin de atenderlo oportunamente.
- Resultado de la gestión de manejo de quejas, reclamos y solicitudes y sus respectivas respuestas.
- Finalizar acuerdos y compromisos establecidos con la comunidad.
- Se levantará un Acta firmada por los asistentes de las reuniones y se realizará registro fílmico o fotográfico.
- Presentación de los indicadores de impactos acumulativos y sinérgicos; y los resultados alcanzados con el desarrollo de plan de manejo ambiental

Respecto al plan de manejo ambiental se presentará un informe consolidado de los resultados de las medidas implementadas para prevenir, mitigar, corregir y compensar los

impactos significativos generados durante la etapa de construcción del proyecto, las cuales se agrupan en los programas y subprogramas para los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Por otra parte, se deben incluir y emplear indicadores que permitan evaluar los impactos acumulativos y sinérgicos, que para el caso del proyecto responde al análisis espacio temporal de los impactos significativos del escenario Sin Proyecto que pueden confluir con los impactos significativos del escenario Con Proyecto, los cuales corresponden a

- Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo
- Modificación de la calidad paisajística

Para tal fin en la Tabla 10-1 se presentan los respectivos indicadores que serán empleados en el cierre final de las obras constructivas.

Impactos acumulativos	Indicador / Formula
1. Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de sitios con obras de protección del suelo}}{\text{N}^\circ \text{ de sitios que requieran obras de protección de suelo}} \times 100 =$
2. Modificación de la calidad paisajística	$\frac{\text{Área total intervenida en Ha}}{\text{Área total restauradas en Ha}} \times 100 =$
3. Modificación de la calidad del aire	Cumplimiento de valores estándar de la norma (calidad aire y ruido)
4. Modificación de las propiedades fisicoquímicas de aguas superficiales	$\frac{\text{Monitoreos de cuerpos de agua superficial intervenidos}}{\text{N}^\circ \text{ cuerpos de agua superficial identificados}} \times 100 =$

Tabla 10-1 Propuesta indicadores de seguimiento impactos acumulativos

Fuente: WSP.2018